



# Information: Chemische Reinigung von Wärmetauschern

Wichtige Hilfestellungen und Tipps für  
die chemische Entkalkung, Reinigung  
und Desinfektion in Eigenregie



aqua-Technik Beratungs GmbH  
Hugo-Wolf-Str. 12  
90455 Nürnberg

Tel.: +49 (0)9122 / 88 80 29  
Fax: +49 (0)9122 / 87 49 52  
E-Mail: [service@aquabest.de](mailto:service@aquabest.de)  
Web: [www.aqua-technik-gmbh.de](http://www.aqua-technik-gmbh.de)

## Inhaltsverzeichnis

Inhaltsverzeichnis .....	1
1. Einleitung / Haftungsausschluss .....	2
2. Grundsätzlicher Aufbau eines einfachen Reinigungskreises.....	3
3. Grundsätzlicher Ablauf einer Wärmetauscherreinigung.....	4
3.1 Befüllung & Prüfung Funktion Reinigungskreis .....	4
3.2 Reinigung .....	4
3.3 Kontrollen Säure / Biozide .....	4
3.4 Neutralisation .....	5
3.5 Spülung / Passivierung .....	5
3.6 Weitere Hinweise .....	6
4. Übersicht unserer gängigsten Reinigungschemie.....	6
5. Häufige Fehler.....	7

## 1. Einleitung / Haftungsausschluss

Die Reinigung von Wärmetauschern sollte grds. von erfahrenen Fachfirmen vorgenommen werden. Evtl. Schäden, die Lebensdauer und der Erfolg werden hierdurch wesentlich beeinflusst. Eine Reinigung in Eigenregie ist jedoch natürlich möglich und die Entscheidung liegt in Ihrem Ermessen.

Bitte beachten Sie grundsätzlich das dieses Informationsblatt nicht alle Möglichkeiten und zu beachtende Punkte abdeckt. Dieses Informationsblatt kann nicht stur befolgt werden und stellt nur grundsätzliche Hinweise zur Verfügung. Eine Haftung unsererseits ist grundsätzlich ausgeschlossen.

Vor der Reinigung von Wärmetauschern in Eigenregie sollten Sie sich einige grundsätzliche Fragen stellen. Hier eine kleine Checkliste:

- Um welche Ablagerungen handelt es sich voraussichtlich?
- Inwieweit ist der Betrieb, z. B. von Maschinen, für die Reinigungszeit sichergestellt oder kann alles stillgelegt werden?
- Sind kritische Werkstoffe (z. B. Aluminium) verbaut, die besonders schadenanfällig bei chemischen Reinigungen sind?
- Ist eine manuelle Reinigung von Anlagenteilen im Vorfeld der chemischen Reinigung möglich?
- Durch die Lösung von Kalk kann Druck entstehen – kann dieser Druck in meinem Reinigungskreislauf entweichen?
- Wie kann der Reinigungserfolg während der Reinigung kontrolliert werden?
- Habe ich das entsprechende Wissen und die Ausrüstung, z. B. pH-Messstäbchen etc., um die Reinigung zu überwachen?
- Ist mir das Wasservolumen des Reinigungskreislaufes zur Bestimmung der idealen Dosiermenge der Reinigungschemie bekannt?
- Habe ich die technische Möglichkeit, Wasser nachzuspeisen, wasserführende Bauteile zu entleeren und zu spülen?
- Habe ich die geeignete Reinigungschemikalie, z. B. Säure, die für die Ablagerungen und die Werkstoffe meines Prozesswasserkreislaufes ideal ist?
- Sind mir die Dosiermengen und Eigenschaften/Risiken des Reinigungsproduktes bekannt?
- Ist ein für meine Werkstoffe wirkungsvolles Korrosionsschutzmittel im Reinigungsmittel, z. B. dem Entkalker enthalten?
- Habe ich ein geeignetes Neutralisationsmittel, z. B. zur pH-Neutralisation nach der Reinigung, in der richtigen Menge vorrätig und ist mir die Dosiermenge bekannt?
- Habe ich einen Entschäumer für evtl. Schaumbildung zur Hand?
- Habe ich das für meine Werkstoffe passende Passivierungsmittel in der richtigen Menge vorrätig?
- Habe ich das notwendige Material für einen Reinigungskreis? (siehe Pkt. 2)

- Habe ich die entsprechende Persönliche Schutzausrüstung zur Durchführung der Reinigung verfügbar? (Augen sind besonders zu schützen!)

## 2. Grundsätzlicher Aufbau eines einfachen Reinigungskreises

3

Im Regelfall wird der Wärmetauscher entweder ausgebaut oder es sind Spülanschlüsse inkl. Absperrarmaturen für eine Reinigung im eingebauten Zustand vorhanden.

### Ein Reinigungskreis muss mindestens aus folgenden Komponenten bestehen:

- Zu reinigender Wärmetauscher
- Ansetzbehälter für Rohwasser und Zugabe Reinigungsmittel
- Umwälzpumpe
- Schlauchverbindungen von Ansetzbehälter zu Pumpe, von Pumpe zu Wärmetauscher und von Wärmetauscher zum Ansetzbehälter zurück
- Möglichkeit der Rohwasserbefüllung des Reinigungskreises und Entleeren des Reinigungskreises

### Weiterhin sinnvoll ist/sind:

- Absperr-/Drosselarmaturen, z. B. Kugelhähne vor Eintritt nach Austritt am Wärmetauscher und vor Umwälzpumpe
- Möglichkeit einer Probenahme für Kontrollen (z. B. aus Ansetzbehälter oder Probenahmeventil o.ä.)
- Die Möglichkeit der Entleerung des Ansetzbehälter und des Wärmetauschers am annähernd tiefsten Punkt

### Profitipps:

- 2x T-Stück mit Absperrventilen druckseitig Umwälzpumpe

Vorteile / Folgendes wird ermöglicht:

1x Frischwasserzuspeisung direkt in Wärmetauscher (hier kann Frischwasser zu Befüll- oder Spülzwecken direkt durch den Wärmetauscher geleitet werden und zurück in den Ansetzbehälter / also ohne vorher mit dem Reinigungswasser im Ansetzbehälter in Kontakt zu kommen)

1x Abpumpen in Kanal des Ansetzbehälters durch Umwälzpumpe

## 3. Grundsätzlicher Ablauf einer Wärmetauscherreinigung

### 3.1 Befüllung & Prüfung Funktion Reinigungskreis

#### **Ansetzbehälter mit Rohwasser befüllen**

Notieren Sie sich bitte den Füllstand, damit wissen Sie das Kreislaufvolumen.

#### **Umwälzung durch Wärmetauscher starten**

#### **Prüfung auf Leckagen & Füllstand des Ansetzbehälters**

Da das Wasser nun auch im Wärmetauscher steht prüfen Sie bitte ob der Reinigungskreis genügend Wasser führt (Umwälzpumpe darf nicht trocken laufen)

4

### 3.2 Reinigung

#### **Reinigungschemie zugeben**

- Häufig ist eine Säure zur Entkalkung oder ein Biozid zur Desinfektion
- Bitte unbedingt Schutzhandschuhe und Schutzbrille tragen. Es handelt sich im Regelfall um Gefahrstoffe
- Zugabe, falls möglich, ggf. am einfachsten in den Ansetzbehälter
- Im Regelfall ist es empfehlenswert die Reinigungschemie schrittweise zuzugeben

Die Reinigungsdauer ist natürlich stark abhängig von der Stärke und Art der Verschmutzungen. Bei Kalk ist häufig von einem Reinigungszeitraum von 3-6 Stunden auszugehen. Rost oder Öl bedingen häufig eine längere Reinigungszeit.

Eine Kalklösung kann häufig bereits optisch durch signifikante Schaumbildung erkannt werden. Ein Entschäumer, z. B. unserer Reihe ANTISCHIUMA sollte griffbereit sein.

Bei signifikanten Verschmutzungen ist ein mehrmaliger Tausch des Reinigungswassers ggf. sinnvoll.

### 3.3 Kontrollen Säure / Biozide

Säurebasierte und biozidbasierte Reinigungen sind am Häufigsten.

#### **Säurebasierte Reinigung**

Bei einer säurebasierten Reinigung ist insbesondere die Kontrolle des pH-Wertes von besonderer Bedeutung. Kalk z. B. löst sich im niedrigen pH-Bereich. Entkalkungen werden häufig im pH-Bereich 1-2 durchgeführt. Steigt der pH-Wert über 4 sollte erneut Säure zugegeben werden. Vom Grundsatz ist die Reinigung von Kalkablagerungen abgeschlossen wenn der pH-Wert nicht mehr ansteigt.

### Biozidbasierte Reinigung

Organische Ablagerungen, z. B. Biofilme, sind weiterhin häufig. Eine Reinigung wird häufig mit Chlor oder Wasserstoffperoxid durchgeführt. Bei beiden sollte entsprechende Kontrollanalytik (Testset freies Chlor, Testset Peroxid) bereitgehalten werden.

## 3.4 Neutralisation

5

Eine Neutralisation dient der Einhaltung von Abwassergrenzwerten, z. B. dem pH-Wert oder dem Gehalt an freiem Chlor und kann den Wärmetauscher vor Folgeschäden schützen (z. B. wenn dieser nicht komplett entleert werden kann und Säurereste in diesem verbleiben).

Nach einer säurebasierten Reinigung, z. B. mit unserer Produktreihe DISINCROSTANTE empfiehlt sich eine langsame und schrittweise Zugabe von pH-PLUS. Eine Überdosierung von Neutralisationsmittels zur Anhebung des pH-Wertes kann zu einem unkontrollierten Ausflocken von Wasserinhaltsstoffen (z. B. wieder Bildung von Kalk) führen und den Wärmetauscher verblocken!

Geben Sie von pH-Plus erstmal max. 20 % der Menge, die Sie von DISINCROSTANTE zugegeben haben, hinzu. Prüfen Sie laufend den pH-Wert. Dieser wird häufig erst sehr langsam und dann immer schneller ansteigen, je höher er liegt. Sie werden durch die pH-Wertmessung selbst sehen, wie sich der pH-Wert verändert. Ist dieser neutral (ab pH 6,5), können Sie das Wasser entsorgen.

**ACHTUNG:** Bitte vorsichtig bei der Neutralisation sein. Bei ca. pH 5,5 kann der pH-Wert je nach Reinigungsprodukt durch Zugabe von pH-Plus sprunghaft auf ca. 12 steigen. Dies kann braunes oder weißes Wasser und Flockenbildung zur Folge haben, da ggf. gelöster Kalk und/oder Eisen wieder ausgefällt werden. Sollte dies der Fall sein, geben Sie zeitnah wieder Säure zu um den pH-Wert abzusenken.

## 3.5 Spülung / Passivierung

### Spülung

Speziell bei einer säurebasierten Reinigung sollte der Wärmetauscher am Ende mit Frischwasser gespült werden, um Restmengen evtl. Säure im Wärmetauscher auszuspülen. Es empfiehlt sich häufig mit Frischwasser direkt in den Wärmetauscher zu gehen und danach in den Ansetzbehälter zurück. Eine Eindrosselung am Rücklauf kann dafür sorgen, dass der Wärmetauscher komplett durchströmt wird. Das ausströmende Wasser am Wärmetauscher sollte pH-Neutral sein und keine Säurereste enthalten.

**Passivierung** (theoretisch nicht zwingend erforderlich, wenn Sie bei der Befüllung bereits einen evtl. vorhandenen Korrosionsschutz zugeben)

Durch die Säurebehandlung sind die Metalle vor Korrosion absolut ungeschützt. Aufgebaute Schutzschichten sind im Regelfall zerstört. Deshalb sollte idealerweise passiviert werden. Häufig wird dies durch Phosphatlösungen erreicht. Da dies komplexer ist, bitten wir Sie diesbezüglich mit uns Kontakt aufzunehmen.

### 3.6 Weitere Hinweise

#### Service-/Beratungspaket

Wir bieten üblicherweise ein Beratungspaket an. Hiermit besteht auch die Möglichkeit telefonisch und/oder per Handykonferenz, bei dem wir über Ihre Handykamera vor Ort zugeschaltet werden können, wichtige Hilfeleistung zu stellen.

Bestehen Ihrerseits Unsicherheit empfehlen wir Ihnen dies ausdrücklich. Teure Fehler können hiermit häufig vermieden werden.

## 4. Übersicht unserer gängigsten Reinigungschemie

Produkt	Funktion	Basisprodukt
<b>DISINCROSTANTE 302</b>	Entkalkung / Entrostung / Reinigung	Salzsäure
<b>DISINCROSTANTE 302 M</b>	Entkalkung / Entrostung / Reinigung	Salzsäure
<b>DISINCROSTANTE 702</b>	Entkalkung / Entrostung / Reinigung	Phosphorsäure
<b>DISINCROSTANTE 702 Zn</b>	Entkalkung / Entrostung / Reinigung	Phosphorsäure
<b>DISINCROSTANTE 801L</b>	Entkalkung / Entrostung / Reinigung	Sulfaminsäure
<b>DISINCROSTANTE 810L</b>	Entkalkung / Entrostung / Reinigung	Sulfaminsäure
<b>DISINCROSTANTE 802</b>	Entkalkung / Reinigung	Essigsäure
<b>DISINCROSTANTE 802 Zn</b>	Entkalkung / Reinigung	Essigsäure
<b>DISINCROSTANTE 852</b>	Entkalkung / Entrostung / Reinigung	Ameisensäure
<b>DISINCROSTANTE 852 Zn</b>	Entkalkung / Entrostung / Reinigung	Ameisensäure
<b>DISINCROSTANTE 841</b>	Entkalkung / Reinigung	Zitronensäure
<b>SGRASSANTE 31</b>	Ölreiniger / Entfettung	Spezialgemisch
<b>SGRASSANTE ALC PLUS</b>	Ölreiniger / Entfettung	Spezialgemisch
<b>ANTICORROSIVO 2051</b>	Korrosionsinhibitor Säurereinigung Buntmetalle	Spezialgemisch
<b>INHIBITOR 6</b>	Korrosionsinhibitor Säurereinigung Eisen/Stahl	Spezialgemisch
<b>INHIBITOR 6 Zn</b>	Korrosionsinhibitor Säurereinigung Verzinkt/Zink	Spezialgemisch
<b>ANTICORROSIVO 2052 NC</b>	Passivierung	Molybdat
<b>ANTICORROSIVO 2052 C</b>	Passivierung	Molybdat
<b>PASSIVANTE 1460 PW</b>	Passivierung	Phosphat

<b>pH-Plus 10</b>	Neutralisation / Passivierung / Alkalische Reinigung	Natronlauge
<b>pH-Plus 25</b>	Neutralisation / Passivierung / Alkalische Reinigung	Natronlauge
<b>pH-Plus 50</b>	Neutralisation / Passivierung / Alkalische Reinigung	Natronlauge
<b>MASTERPRO 022 aT</b>	Entkalkung / Reinigung / Entrostung während Betrieb	Spezialgemisch

## 5. Häufige Fehler

Häufige Fehler und ihre Folgen bei Reinigungs- und Entkalkungsmaßnahmen möchten wir Ihnen nicht vorenthalten:

- Ungeeignetes Reinigungsmittel, z. B. Säure  
=> erfolglose Reinigung bzw. Werkstoffschädigungen
- Zu niedrige oder zu hohe Produktkonzentration  
=> erfolglose Reinigung bzw. Werkstoffschädigungen
- Fehlende Zugabe eines spezifischen Korrosionsinhibitors  
=> Korrosionsschäden
- Zu hohe Temperaturen  
=> ggf. Bildung schwerlöslicher Ablagerungen
- Zu lange Verweildauer im System  
=> Korrosionsschäden
- Zu hohe Druckentwicklung durch entstehende Kohlensäure  
=> ggf. Leckagen
- Zu niedrige oder zu hohe Nachdosierung durch fehlende Kontrolle (pH-Wert etc., Bläschenbildung)  
=> Kein Reinigungserfolg bzw. Werkstoffschädigungen
- Zu niedrige oder zu hohe Produktkonzentration durch mangelhafte Ermittlung bzw. Bestimmung des Gesamtwasserinhaltes des Systems  
=> kaum Wirkung bzw. Werkstoffschädigung
- Fehler in der technischen Vorbereitung, z. B. Kreislaufbildung  
=> Anlagenschäden durch Stagnationszonen

Sollten Sie Fragen zu irgendwelchen Schritten bei der chemischen Reinigung von Wärmetauschern haben, melden Sie sich bitte umgehend bei uns. Nichts ist ärgerlicher als schwerwiegende Fehler bei der Reinigung, die ganz einfach hätten vermieden werden können.



aqua-Technik Beratungs GmbH  
- Wasseraufbereitung für Unternehmen -  
Hugo-Wolf-Str. 12  
D-90455 Nürnberg

Tel.: 09122 / 888 029

Fax: 09122 / 874 952

Web: [www.aqua-technik-gmbh.de](http://www.aqua-technik-gmbh.de)

E-Mail: [service@aquabest.de](mailto:service@aquabest.de)